ARTICULATA 1993 8(1): 53 - 59 ÖKOLOGIE

# Die Besiedlung neu entstandener Windwurfflächen durch Heuschrecken

Helmut Laußmann

**Abstract**

The colonization ability of grasshoppers was studied in the 'Steigerwald', a forest area in North Bavaria. The investigation took place on two windfall sites which were made one year ago and the forest paths and meadows adjacent to them. The results yield the conclusion that the majority of the grasshopper species investigated were able to colonize windfall sites, which were in this case more than 200 meters away from the surrounding meadows. Chorthippus brunneus and Tetrix undulata were found to be typical pioneer species. It is very likely that Chorthippus brunneus immigrated from areas several kilometers away.

**Zusammenfassung**

Im Jahre 1991 wurden im nördlichen Steigerwald (Unterfranken) zwei 1990 entstandene Windwurfflächen und die benachbarten Waldwege bzw. Wiesen untersucht, um Aussagen zum Kolonisierungsvermögen einheimischer Heuschrecken zu erhalten. Dabei konnte festgestellt werden, daß der Mehrheit der auf den Wiesen vorkommenden Arten die Besiedlung der mindestens 200 Meter entfernten Windwurfflächen gelang, während lediglich einige lokal seltenere Arten fehlten. Als typische Pionierarten können Chorthippus brunneus und Tetrix undulata bezeichnet werden. Bei Chorthippus brunneus ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine Einwanderung über mehrere Kilometer erfolgt.

**Einleitung**

Über Kolonisierungsvorgänge bei Heuschrecken ist bislang wenig bekannt. Untersuchungen zur Ausbreitungsdynamik einheimischer Heuschreckenarten kommen meist zu dem Ergebnis, daß großräumige Ortsbewegungen selten auftreten (z.B. BROWN 1983, REICH 1991, RIETZE & RECK 1991). Offensichtlich müssen jedoch daraus abgeleitete Rückschlüsse auf das Besiedlungspotential sehr vorsichtig erfolgen: So bezeichnen AIKMAN & HEWITT (1972) Myrmeleotettix maculatus als relativ ortstreu, während INGRISCH (1982) diese Art als typische Pionierart neuentstandener Kahlschläge anführt. Eine Lösung dieses scheinbaren Widerspruches bieten JOERN & GAINES (1990) an, die innerhalb einer Heuschreckenpopulation das Vorkommen von sessilen und vagilen Individuen postulieren. Bei Richtigkeit der Vermutung können wenige vagile Individuen einer

ansonsten ortstreuen Art genügen, um beispielsweise neue Lebensräume zu besiedeln.

Um Aussagen zum Besiedlungspotential einzelner Arten zu erhalten, bietet sich die Untersuchung neu entstandener Lebensräume an. Einige Arbeiten mit anderem Themenschwerpunkt nennen Erstbesiedler von Kahlschlägen (OSCHMANN 1973, BROCKSIEPER 1977, INGRISCH 1982,1984), allerdings ohne auf die näheren Umstände (wie z.B. Entfernung zur nächsten Population) einzugehen, so daß sich Schlüsse auf das Kolonisierungsvermögen der einzelnen Heuschreckenarten daraus nur bedingt ableiten lassen. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Besiedlung neu entstandener Windwurfflächen und versucht durch die gleichzeitige Untersuchung geeigneter Heuschreckenlebensräume in der Umgebung dieser Flächen, die Besiedlungsleistungen der einzelnen Heuschreckenarten genauer darzulegen.

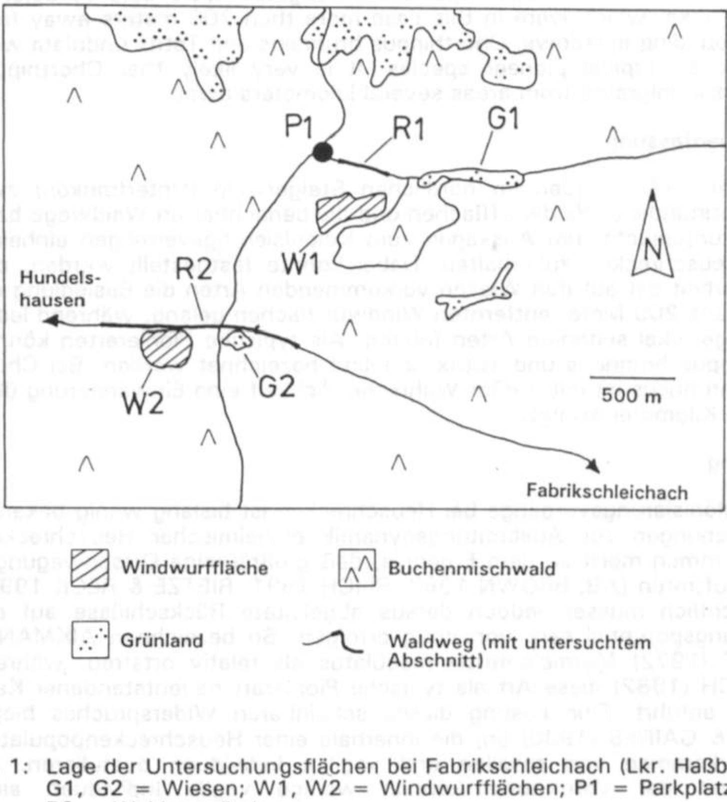



Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen bei Fabrikschleichach (Lkr. Haßberge). G1, G2 = Wiesen; W1, W2 = Windwurfflächen; P1 = Parkplatz; R1, R2 = Waldwegränder

**Untersuchungsgebiet**

Die Untersuchungen wurden im nördlichen Steigerwald (Unterfranken) in der Nähe des Ortes Fabrikschleichach (Lkr. Haßfurt) durchgeführt. In dem relativ geschlossenen Waldgebiet befinden sich einzelne kleinflächige Waldwiesen (Abb. 1). Durch die im Spätwinter 1990 über Deutschland hinweggegangenen Orkane entstanden hier mehrere große Windwurfflächen, die meist noch im selben Jahr weitgehend von Totholz geräumt wurden.
Die zwei ausgewählten Windwurfflächen (W1 und W2) waren fünf (W1) bzw. vier Hektar (W2) groß und ehemals überwiegend mit Buche (mittl. Stammdurchmesser ca. 35 cm), daneben auch mit Kiefer und Fichte (ca. je 10%) bestockt. Die 1991 vorgefundene Vegetation bestand überwiegend aus Epilobium spec., Juncus effusus, Brachypodium sylvaticum, Milium effusum und kleinen Bereichen von Agrostis stolonifera. Der Deckungsgrad der Vegetation lag bei ca. 20% (W1) bzw. 30% (W2). Weitere 10% (W1) bzw. 20% der Fläche (W2) waren durch liegengebliebene Äste bedeckt. Durch den Einsatz schwerer Maschinen kam es großflächig zur Entfernung der Humusschicht und zur Offenlegung des Rohbodens. Daneben waren die Flächen von einer Vielzahl von vegetationslosen Wagenspuren durchzogen.

Um potentielle Besiedlungsquellen für an offene Lebensräume gebundene Heuschreckenarten in der näheren Umgebung der Windwurfflächen (500-Meter-Umkreis) vollständig zu ermitteln, wurden noch folgende Flächen untersucht:

- zwei mittelfeuchte Wiesen, deren minimale Distanz zur nächsten Windwurffläche 220 (bei G1) bzw. 200 Meter (bei G2) betrug
- ein unbefestigter Parkplatz (P1)
- die grasbewachsenen Waldwegränder der Umgebung (R1 und R2)

**Methode**

Das Heuschrecken-Artenspektrum verschiedener Habitattypen des Steigerwaldes wird seit 1987 in unregelmäßigen Abständen erfaßt. Im Rahmen dieser Begehungen erfolgte im Spätsommer 1990 auch eine Kartierung der Windwurffläche W1. 1991 wurde auf den Untersuchungsflächen die Heuschreckenfauna Mitte August durch 2-3 Begehungen pro Fläche qualitativ aufgenommen, wobei die Bestandsgrößen der Arten grob geschätzt wurden. Auf der Fläche W1 wurde die Population von Chorthippus brunneus mittels Punkttaxierung genauer ermittelt: An einem warmen, windstillen Tag (15.08.1991) wurde im 5-Meter-Umkreis von zufällig ausgewählten Punkten innerhalb einer Zeitspanne von 5 Minuten die Anzahl singender Männchen notiert. Der Mittelwert wurde zur Bestandsbestimmung auf die Gesamtfläche hochgerechnet.

## Ergebnisse

### Heuschreckenfauna vor 1991

Im September 1990 wurden auf der damals nahezu vegetationslosen Windwurffläche W1 als einzige Heuschrecken drei Individuen von Chorthippus brunneus festgestellt. Das nächste Vorkommen dieser im nördlichen Steigerwald spärlich auftretenden Art lag etwa in 3 Kilometer Entfernung. Dagegen konnten alle anderen 1991 nachgewiesenen Arten (vgl. Tab. 1) bereits zwischen 1987 und 1990 jeweils an mehreren Stellen in der näheren Umgebung der Untersuchungsflächen (Umkreis von 5 km) nachgewiesen werden.

### Heuschreckenfauna 1991

Die 1991 auf den Untersuchungsflächen vorgefundenen Heuschreckenarten sind in Tab. 1 aufgelistet, wobei die im Steigerwald weit verbreiteten Arten Nemobius sylvestris und Meconema thalassinum, die nicht an waldfreie Flächen gebunden sind, unberücksichtigt blieben. Es zeigt sich, daß ein Großteil der auf den Wiesen festgestellten Arten die beiden ein Jahr alten Windwurfflächen bereits besiedelt hatten. Die auf den Windwurfflächen dominante Art Chorthippus brunneus konnte in der Umgebung lediglich in individuenschwacher Population auf dem Parkplatzgelände festgestellt werden. Weitere Arten, die auf den Kahlschlägen in offensichtlich größerer Individuenzahl als auf den anderen Untersuchungsflächen auftraten, waren Chorthippus biguttulus (nur auf W1) und Tetrix undulata (überwiegend Jungtiere). An den Waldwegrändern wurden nur drei Heuschreckenarten vorgefunden: Pholidoptera griseoaptera kam dort weit verbreitet, aber in niedriger Individuendichte vor. Gomphocerus rufus wurde auf R1 festgestellt, während eine kleine Population von Chorthippus parallelus auf R2 in Parkplatznähe gefunden wurde.

Unter den angetroffenen Individuen von Chorthippus parallelus war insbesondere auf den Windwurfflächen ein großer Anteil makropter.

### Entfernung zwischen Windwurffläche und den nächstmöglichen Besiedlungsquellen

Aus dem in Tab. 1 aufgezeigten Verbreitungsmuster der einzelnen Arten können Mindestentfernungen abgeleitet werden, die die Heuschrecken bei der Kolonisierung der Windwurfflächen überwunden haben müssen. Lediglich für Tetrix undulata, die im Steigerwald stellenweise auch auf Waldwegen vorkommt (eigene Beob.), erschien die Angabe eines solchen Wertes aufgrund der unauffälligen Lebensweise dieser Art (eventuell unvollständige Erfassung) nicht sinnvoll. Bei der Mehrzahl der auf den Windwurfflächen festgestellten Heuschreckenarten kann davon ausgegangen werden, daß sie mehr als 200 Meter ungeeigneten Lebensraum bei der Besiedlung überwunden haben (Tab. 2).

Tab.1: Die Heuschreckenfauna der Untersuchungsflächen 1991 (W1, W2: Windwurfflächen; G1, G2: Waldwiesen; R1, R2: Waldwege; P1: Parkplatz; Häufigkeitsklassen: 1 = Einzelfund; 2 = 2-10 Individuen; 3 = 11-100 Individuen; 4 = > 100 Individuen)

| Fläche | W1 | W2 | G1 | G2 | R1 | R2 | P1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chorthippus albomarginatus | 2 | | | 3 | | | |
| Chorthippus brunneus | 4 | 4 | | | | | 2 |
| Chorthippus biguttulus | 3 | | 2 | | | | |
| Chorthippus montanus | | | | 3 | | | |
| Chorthippus parallelus | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | | 4 |
| Chrysochraon brachyptera | | 3 | | 4 | | | 3 |
| Gomphocerus rufus | 3 | 3 | 4 | 4 | | 3 | |
| Isophya kraussi | | | | 1 | | | |
| Omocestus viridulus | 3 | 2 | 4 | 4 | | | 3 |
| Pholidoptera griseoaptera | 1 | | | | 3 | 3 | |
| Tetrix undulata | 4 | 4 | | 2 | | | |
| Tetrix subulata | | | | 1 | | | |
| Tettigonia viridissima | | | 2 | | | | |

Tab.2: Entfernungen zwischen Heuschreckenpopulationen der Windwurfflächen (W1, W2) und den potentiellen Besiedlungsquellen (in m); -- = keine Besiedlung der Windwurfflächen nachgewiesen.

| Arteninventar | W1 | W2 |
|---|---|---|
| Chorthippus albomarginatus | > 500 | -- |
| Chorthippus brunneus | > 1000 | > 1000 |
| Chorthippus biguttulus | 300 | -- |
| Chorthippus montanus | -- | -- |
| Chorthippus parallelus | 180 | 200 |
| Chrysochraon brachyptera | -- | 200 |
| Gomphocerus rufus | 220 | < 100 |
| Isophya kraussi | -- | -- |
| Omocestus viridulus | 220 | 200 |
| Pholidoptera griseoaptera | < 100 | -- |
| Tetrix undulata | ? | ? |
| Tetrix subulata | -- | -- |
| Tettigonia viridissima | -- | -- |

**Bestandsgröße:**
Für die dominante Art Chorthippus brunneus wurde exemplarisch versucht, die Bestandsgröße durch Punkttaxierung möglichst genau abzuschätzen: Auf der Windwurffläche W1 wurden bei 8 Punktzählungen durchschnittlich 2.38 ± 1.51 Männchen von Chorthippus brunneus verhört. Das ergibt hochgerechnet 300 ± 190 Männchen pro ha bzw. einen Gesamtbestand von 1100-4900 Individuen (Geschlechterverhältnis von 1:1 vorausgesetzt).

**Diskussion**

OSCHMANN (1973), BROCKSIEPER (1977) und INGRISCH (1982, 1984) führen als typische Erstbesiedler von Kahlschlägen jeweils mehrere der folgenden Arten auf: Chorthippus brunneus, Ch. biguttulus, Tetrix undulata und Myrmeleotettix maculatus. Bis auf letztere Art, die im nördlichen Steigerwald fehlt (eigene Beob.), kann deren hohes Kolonisierungsvermögen bestätigt werden, denn diese Arten besiedelten im vorliegenden Fall nicht nur die untersuchten Windwurfflächen innerhalb eines Jahres, sondern wurden hier zugleich in größeren Beständen als auf den benachbarten Flächen festgestellt.

Dabei ist insbesondere die Besiedlungsleistung von Chorthippus brunneus hervorzuheben, die bereits HARZ (1960) als "recht vagil und flugtüchtig" bezeichnet: Aufgrund fehlender früherer Nachweise in der näheren Umgebung der Windwurfflächen muß davon ausgegangen werden, daß Chorthippus brunneus aus größerer Entfernung einwanderte. Die eindrucksvolle Bestandsgröße von mehr als 1000 Individuen auf den ein Jahr alten Windwurfflächen ist durch eine optimale Reproduktion der bereits im Vorjahr eingewanderten Individuen erklärbar. Analog dazu fand INGRISCH (1984) die Art auf frischen Kahlschlägen der Nordeifel dominant. Ebenso dürfte auch Tetrix undulata die Fähigkeit besitzen, innerhalb kurzer Zeit individuenreiche Bestände aufzubauen, da Jungtiere dieser Art auf den ein Jahr alten Windwurfflächen zahlreich angetroffen wurden.

Die Tatsache, daß die Mehrzahl der in der Umgebung der Windwurfflächen vorkommenden Heuschreckenarten, darunter auch die flugunfähige Chrysochraon brachyptera, mehrere hundert Meter bei der Kolonisierung der Windwurfflächen überbrückt haben müssen, läßt auf eine weite Verbreitung derartiger Besiedlungsleistungen bei den einheimischen Heuschreckenarten schließen. Da lediglich einige lokal seltenere Arten (so Tettigonia viridissima, Isophya kraussi) auf den Windwurfflächen fehlten, erscheint für eine erfolgreiche Besiedlung neuentstandener Lebensräume neben der Vagilität auch die Bestandsgröße der benachbarten Populationen wichtig.

Unklar ist, auf welche Weise die Heuschrecken auf die neuentstandenen Windwurfflächen gelangten. Da die meisten dort festgestellten Arten über ein sehr beschränktes (oder kein) Flugvermögen verfügen, sollte die Kolonisierung vorrangig durch Wanderung entlang der Bodenoberfläche erfolgt sein. Denkbar wäre, daß die Waldwegränder, die nur sporadisch von diesen Arten als Lebensraum genutzt wurden, im Sinne eines Korridors fungierten. Alternativ dazu ist zumindest bei den besseren Fliegern wie

Chorthippus brunneus und Ch. biguttulus auch vorstellbar, daß sie die Barriere Hochwald - eventuell durch das Ausnützen von optimalen Thermikbedingungen - fliegend überwunden haben.

Verfasser
Helmut Laußmann
FB Biologie/FG Naturschutz
Philipps-Universität Marburg
Lahnberge
W-3550 Marburg

**Literatur**

AIKMAN, D. & HEWITT, G. (1972): An experimental investigation of the rate and form of dispersal in grasshoppers - J. Appl. Ecol. 9: 807-817.

BROCKSIEPER, R. (1977): Ökologische Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Verbreitung der Saltatorien und dem Mikroklima ihrer Lebensräume. Dissertation, Univ. Bonn, 141 S..

BROWN, V.K. (1983): Grasshoppers. Cambridge (Cambridge University Press).

HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren. Die Tierwelt Deutschlands, 46. Teil. Jena (Gustav Fischer).

JOERN, A. & GAINES, S.B. (1990): Population dynamics and regulation in grasshoppers - in: CHAPMAN, R.F. & JOERN, A.: (eds.): Biology of grasshoppers. New York (Wiley & Sons): 415-482.

INGRISCH, S. (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen - Hess. Faun. Briefe 2 (3): 38-46.

INGRISCH, S. (1984): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel - Decheniana (Bonn) 137: 79-104.

OSCHMANN, M (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren - Faun. Abh. staatl. Mus. Tierk. Dresden 4: 177-206.

REICH, M. (1991): Struktur und Dynamik einer Population von Bryodema tuberculata (FABRICIUS, 1775). Dissertation, Univ. Ulm, 105 S..

RIETZE, J. & RECK, H. (1991): Straßen und Lebensräume: Untersuchungen zur Besiedlung der Verkehrsnebenflächen des Autobahnkreuzes Stuttgart durch Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria) mit besonderer Berücksichtigung der Dispersion der Großen Goldschrecke (Chrysochraon dispar) - Articulata 6 (1): 91-119.